

5

10 Elektromotor, insbesondere zum Heben und Senken von Scheiben  
bei Kraftfahrzeugen

Stand der Technik

15 Die Erfindung betrifft einen Elektromotor, insbesondere zum  
Heben und Senken der Scheiben eines Kraftfahrzeugs nach  
Gattung des unabhängigen Anspruchs. Es sind schon zahlreiche  
Elektromotoren zu diesem Zwecke bekannt, beispielsweise aus  
der EP 0 474 904 B1. Der in dieser Patentschrift gezeigte  
20 Elektromotor zeigt ein Getriebe und eine integrierte  
Steuerelektronik mit einer Leiterplatte, auf der die Bürsten  
des Elektromotors angeordnet sind. Da der Abstand zwischen  
Polgehäuse und Getriebegehäuse in dem der Kommutator des  
Elektromotors angeordnet ist sehr kurz ist, weist die  
25 Leiterplatte einen Fortsatz auf, der die Bürsten des  
Elektromotors zum auf der Ankerwelle sitzenden Kommutator  
führt. Diese Form ist aus fertigungstechnischer- so wie aus  
montagetechnischer Sicht umständlich und kostenaufwendig,  
insbesondere wenn zur Kontrolle einer Getriebestellung auch  
30 noch Hallsensoren im Bereich der Ankerwelle angeordnet sein  
müssen.

35

## Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße Elektromotor mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat den Vorteil, daß er klein  
5 und flach ist und darüber hinaus mit einer einfachen, im wesentlichen rechteck-förmigen Leiterplatte auskommt.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen ergeben sich vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen  
10 der im Hauptanspruch angegebenen Merkmale.

Weist der Elektromotor darüber hinaus einen über das Polgehäuse hinausragenden Kommutator auf, so kann der Bürstenhalter mit einem Anschlußstecker direkt mechanisch  
15 und elektrisch über die Leiterplatte verbunden sein.

Eine Nut im Bürstenhalter, die zur Aufnahme der im wesentlichen rechteckigen Leiterplatte dient, erweist sich als weiterer Vorteil, da auf diese Weise die Leiterplatte  
20 genau positioniert werden kann. Durch diese Toleranzarmut können die Anschlüsse für den Stecker und für die Bürsten direkt zur Leiterplatte geführt werden.

Weiterhin ist vorteilhaft, wenn Entstörbaulemente, die typischerweise nahe den Bürsten angeordnet sein sollen,  
25 direkt auf die Leiterplatte aufgebracht werden können.

Wird die Leiterplatte mit einem ASIC mit einem integrierten Hallsensor bestückt, so können vorteilhafterweise ein Teil  
30 der Bauelemente und damit auch Kosten eingespart werden

Als besonders vorteilhaft erweist es sich, wenn sich die Leiterplatte mindestens über die Länge des Kommutators erstreckt, insbesondere diesen zwei- oder mehrfach überragt.  
35 So ist ausreichend Raum zur Unterbringung der elektronischen

Bauelemente der Steuerelektronik, insbesondere in Abhängigkeit zur benötigten Leistung.

5 Trägt der Bürstenhalter ein sich entlang einer Ankerwelle erstreckendes Segment, welches am Ende zumindest als ein Teil einer Lageraufnahme ausgebildet ist, so wird die Ankerwelle stabil im Kommutatorbereich festgehalten und insbesondere der Abstand zwischen einem auf der Ankerwelle angeordneten Gebermagneten und einem auf der Leiterplatte angeordneten Hallsensor konstant gehalten.

10

Durch Halteglieder für Entstörbauelemente können diese im Bereich der Bürsten erschütterungsarm angebracht werden, was vorteilhafterweise die Lebensdauer der Entstörbauelemente erhöht.

15

Besonders vorteilhaft sind bogen- oder brückenförmige Verbindungsbrücken zwischen Leiterplatte und Stecker. Auf diese Weise sind die Verbindungsbrücken unempfindlich gegenüber Zug und Druck die bei den Erschütterungen des Fahrzeugs als Folge der Massenträgheit auftreten. Dadurch ist eine gute Kontaktierung des Steckers gewährleistet.

20

Als ein weiterer Vorteil ist es anzusehen, wenn im Bereich des Bürstenfeuers, zwischen Bürsten und Kommutator keine Leiterbahnen auf der Leiterplatte angeordnet sind. Diese würden durch sprühende Funken oder ähnliches leicht beschädigt, insbesondere korrodiert werden.

25

Ist die Leiterplatte außer an der Nut noch an mindestens einem weiteren Punkt befestigt, ergibt sich eine besonders stabile Verbindung zwischen Leiterplatte und Bürstenhalter.

30

Sind die Entstörbauelemente in Haltegliedern am Bürstenträger befestigt, so ist es besonders vorteilhaft,

35

die Leiterplatte mittels den befestigten Entstörbau-  
elementen zu fixieren. Auf diese Weise ergibt sich eine leichte und  
schnelle Montage der Leiterplatte.

5 Von besonderem Vorteil ist es, wenn die Leiterplatte an  
Segmenten die auch eine Lageraufnahme für die Ankerwelle  
aufweisen, gehalten sind. So wird der Abstand zwischen einem  
auf der Ankerwelle angeordneten Gebermagneten und einem auf  
10 der Leiterplatte angeordneten Hallsensor auch bei starken  
Erschütterungen konstant gehalten.

Ein wesentlicher Vorteil ist auch dadurch zu erzielen, daß  
die Leiterplatte, insbesondere als Steckmodul, in das  
Getriebegehäuse eingeschoben werden kann. Dadurch kann die  
15 Steuerelektronik leicht gewechselt werden.

Ist der Anschlußstecker mit der Leiterplatte mechanisch und  
elektrisch verbunden, so kann ein Steckmodul mit  
integriertem Anschlußstecker verwendet werden, wodurch die  
20 Kontaktierung des Anschlußsteckers wesentlich vereinfacht  
wird. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Kontaktierung  
der Bürsten über Klemmelektroden vorgesehen ist.

Vorteilhaft ist es auch den Stecker beziehungsweise das  
25 Steckmodul mittels einer Flanschverbindung am  
Getriebegehäuse zu befestigen. So ist ein sicherer Halt des  
Steckmoduls gewährleistet und die Verbindung über  
entsprechende Dichtungen auch wasserdicht leicht  
herzustellen.

30  
Zeichnungen

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen  
dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher  
35 erläutert. Es zeigen

Figur 1a einen Teilschnitt durch einen erfindungsgemäßen Elektromotor nach Linie a-a in Figur 1b in schematischer Darstellung,

Figur 1b einen Schnitt nach Linie b-b in Figur 1a in schematischer Darstellung

Figur 2 eine Steckerbürstenhalterkombination mit Platine in perspektivischer Darstellung und

Figur 3 einen Elektromotor mit Bürstenhaltersteckerkombination und Platine

Figur 4 einen kompletten Motor mit Getriebe in perspektivischer Darstellung,

Figur 5 eine weitere Ausführungsform eines Bürstenhalters in perspektivischer Darstellung,

Figur 6a einen Schnitt durch einen Ausschnitt des Stegs mit Leiterplatte in schematischer Darstellung,

Figur 6b einen Schnitt durch einen Ausschnitt des Stegs mit Leiterplatte in einer Variation zu Figur 6a,

Figur 7a einen kompletten Elektromotor in einer Variation mit Wechselschacht in perspektivischer Darstellung und

Figur 7b eine Leiterplatte mit Steuerelektronik und Stecker in perspektivischer Darstellung.

#### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Figuren 1a und 1b ist ein Elektromotor dargestellt, bei dem zwischen einem Getriebegehäuse 10 mit einem Getriebe 11 und einem Polgehäuse 12 eine im wesentlichen rechteckige Leiterplatte 14 angeordnet ist. Dazu wurde das Polgehäuse 12 soweit verkürzt, daß ein auf einer Ankerwelle 15 sitzender Kommutator 16 über das Polgehäuse 12 hinausragt. Ein Bürstenhalter 18, der vom Polgehäuse 12 und Getriebegehäuse 10 gehalten wird, trägt Bürsten 22, die mit dem Kommutator 16 in Eingriff stehen.

In Figur 2 ist der Bürstenhalter 18 mit der Leiterplatte 14 im Detail dargestellt. Der Bürstenhalter 18 weist im wesentlichen drei Bereiche auf. Einen, vom Polgehäuse 12 und vom Getriebegehäuse 10 gehaltenen, im wesentlichen runden Kunststoffring 20, welcher auf zwei gegenüberliegenden Seiten abgeflacht ist, einen parallel zu den abgeflachten Seiten heraus geführten Steg 26, und einen Anschlußstecker 28 der vom Steg 26 getragen wird. Die innere Aussparung des Kunststoffrings 20 ist im folgenden mit der Bezugsziffer 21 versehen.

Die Steckrichtung des Anschlußsteckers 28 ist dabei senkrecht zum Steg 26 und parallel zur Achse der Ankerwelle 15. Die in den Bürstenhalter 18 eingesteckte Leiterplatte 14 erstreckt sich dabei vom Kunststoffring 20 über den Steg 26 bis zum Anschlußstecker 28 des Bürstenhalters 18. Dazu weisen alle drei Bereiche, der Kunststoffring 20, der Steg 26 und der Anschlußstecker 28 eine durchgängige Nut 27 auf (Figur 6), in welche die Leiterplatte 14 taschenartig eingesteckt ist. Die Leiterplatte 14 sitzt so fest im Bürstenhalter 18 und erstreckt sich in einer Ebene parallel zur Ankerwelle 15 zwischen Getriebe 11 und Polgehäuse 12.

Durch die innere Aussparung 21 des Kunststoffrings 20 ragt im montiertem Zustand die Ankerwelle 15, die den Kommutator 16 trägt. Am Rande der inneren Aussparung 21 des Kunststoffrings 20 sitzen zwei gegenüberliegende Segmente 29 eines hohen Zylinderrings, coaxial zum Kunststoffring 20. An deren Fuße sind Bürstenträger 31 angeordnet. Am anderen Ende der Segmente 29, also an dem vom Kunststoffring 20 wegweisenden Ende, bilden diese eine Lageraufnahme 32 für ein Kalottenlager welches die Ankerwelle 15 stützt.

Am Fuße der Segmente 29 sind an den Bürstenträgern 31 die Bürsten 22 derart angeordnet, daß sie aus Aussparungen in

den Segmenten 29 in Richtung des Kommutators 16 herausragen, insbesondere mittels nicht dargestellter Federn an den Kommutator 16 angedrückt werden. In unmittelbarer Umgebung der Bürsten 22 sind auch die Entstörglieder 34 angeordnet.

5 Diese liegen auf am Bürstenhalter 18 angeordneten Haltegliedern 30 auf, erstrecken sich parallel zum Bürstenhalter 18 und sind direkt mit der Leiterplatte 14 kontaktiert.

10 Die Leiterplatte 14 kann dadurch, daß die Bürstenträger 31 im Bereich der Segmente 29 angeordnet sind, sehr nah an die Ankerwelle 17 herangeführt werden. Die Entstörbauelemente 34 sind direkt auf der Leiterplatte 14 angeordnet. Wie in der Zeichnung dargestellt, können insbesondere die Spulen oder  
15 Kondensatoren, die als Entstörglieder 34 fungieren, senkrecht aus der Ebene der Leiterplatte 14 hinausragen. Die Leiterplatte 14 kann so in einem Prozeß mit Bauelementen der Steuerelektronik und Entstörbauelemente 34 bestückt werden, wodurch ein nachträgliches Einlöten der Entstörbauelemente  
20 34 entfällt.

Auf der Ankerwelle 15 ist zusätzlich noch ein Magnetgeber 35 zwischen dem Kommutator 16 und der Lagerkalotte 37 angeordnet, der zusammen mit einem auf der Leiterplatte 14  
25 angeordneten Hallsensor 36 eine Positionsbestimmung des Getriebes 11 erlaubt. Der Magnetgeber 35 besteht aus einem auf die Ankerwelle 15 beispielsweise aufgepreßten Hohlzylinder der in mehreren Segmenten jeweils gepaart unterschiedliche Polung aufweist. Als Hallsensor 36 dient  
30 ein auf der Leiterplatte 14 angeordneter ASIC der einen integrierten Hallsensor aufweist. Möglich sind natürlich auch Einzel- oder Doppelhallsensoren.

Da sich die Leiterplatte 14 von den Segmenten 29 bis zum  
35 Anschlußstecker 28 erstreckt, sind die Verbindungsbrücken 38

des Anschlußsteckers 28, die auch direkt Steckerpins des Anschlußsteckers 28 bilden können, direkt oder durch eine einfache rechtwinklige Biegung mit der Leiterplatte 14 verbunden. So ist eine kabellose Verbindung von

5 Anschlußstecker 28 und Leiterplatte 14 möglich. Die Verbindungsbrücken 38 können dabei beispielsweise über einen Lötprozeß oder über Einpreßtechniken mit der Leiterplatte 14 verbunden werden.

10 Die Außenflächen des Bürstenhalters 18 weisen außerdem noch diverse Befestigungselemente wie Zähne 40 zur einfachen Befestigung des Getriebegehäuses 10 auf. Zwischen Polgehäuse 12, Getriebegehäuse 10 und Bürstenhalter 18 können Dichtungen 48 angeordnet sein, die beispielsweise durch  
15 einen mehrkomponenten Spritzprozess angespritzt sind oder aber auch als separates Dichtungsteil ausgebildet sind.

Figur 3 zeigt einen Elektromotor mit Bürstenhalter 18 und Polgehäuse 12. An der Ankerwelle 15 ist die Lagerkalotte 37  
20 in der Lageraufnahme 32 am oberen Ende der Segmente 29 angeordnet. Zwischen Kommutator 16 und Lageraufnahme 32 ist der Magnetgeber 35 positioniert. Die Ankerwelle 15 selbst ist an ihrem ankerfernen Ende anschlagend fliegend gelagert und ankerseitig mit einem Gleit- oder Wälzlager versehen.

25 Figur 4 zeigt einen Elektromotor mit Bürstenhalter 18, Polgehäuse 12 und Getriebegehäuse 10. Polgehäuse 12 und Getriebegehäuse 10 sind dabei mit drei Befestigungselementen an drei Verbindungspunkten 46 verbunden. Darüber hinaus  
30 weist das Getriebegehäuse 10 Clips 42 zur Verbindung mit den Zähnen 40 des Bürstenhalters 18 auf.

Figur 5 zeigt eine Variation des Bürstenhalters 18 mit den Verbindungsbrücken 38, und den Positionen der  
35 Verbindungspunkte 46 des Polgehäuses 12 mit dem



Getriebegehäuse 10. Diese sind in Form eines etwa gleichschenkligen Dreiecks angeordnet. Auf der der Ankerwelle 15 zugewandten Seite der Leiterplatte 14 ist ein ASIC 44 mit integriertem Hallsensor angeordnet. Die  
5 Entstörbauelemente 34 sind hier in einer zylinderartigen Ausformung des Bürstenhalters 18 parallel zur Ankerwelle 15 angeordnet.

10 In Figur 6a ist ein Ausschnitt aus einem Schnitt durch den Steg 26 dargestellt. Der Steg 26 des Bürstenhalters 18 weist eine Nut 27 auf, in die die Leiterplatte 14 eingesteckt ist. In Figur 6b ist eine Variation dazu gezeigt, bei der der Steg 26 anstatt der Nut 27, ein Anschlag 27a zur Arretierung der Leiterplatte 14 aufweist.

15 In Figur 7a ist eine Variation eines erfindungsgemäßen Elektromotors dargestellt. Der Bürstenhalter 18 ist hier nicht zu sehen und weist keinen Steg 26 mit Anschlußstecker 28 auf. Statt dessen weist das Getriebegehäuse 10 eine  
20 seitliche Öffnung 50 auf, in die eine rechteckige Leiterplatte 14 mit der Steuerelektronik eingeschoben werden kann.

25 Wie in Figur 7b dargestellt ist der Anschlußstecker 28 an einer Seite über einen Verbindungsflansch 52 an die Leiterplatte 14 angefügt. Zur Verbindung mit den Bürsten 22 (Figur 2) oder den Entstörbauelementen 34 weist die Leiterplatte 14 hier Klemmelektroden 54 auf die beim  
30 Einschieben der Leiterplatte 14 in die Öffnung 50 (Figur 7a) mit entsprechenden Gegenkontakten - beispielsweise am Bürstenhalter 18 - in Eingriff gebracht werden. Beim Einschieben der Leiterplatte 14 kann diese beispielsweise mittels einer hier nicht gezeigten Nut und/oder entsprechende Anschläge im Getriebegehäuse 10 in

die korrekte Position geschoben werden, beziehungsweise in der vorgesehenen Position fixiert werden.

5 In montiertem Zustand verschließt der Verbindungsflansch 52 das Getriebegehäuse über entsprechende Flanschdichtungen 56. Die Flanschverbindung kann beispielsweise als Schraub- oder Clipsverbindung ausgeführt sein.

5

10        Ansprüche

1. Elektromotor, insbesondere zum Heben und Senken der  
Scheiben eines Kraftfahrzeugs, mit einem Getriebe (11)  
und einem Getriebegehäuse (10) und einer im  
15        Getriebegehäuse (10) angeordneten Steuerelektronik,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerelektronik eine,  
insbesondere mindestens eine, im Getriebegehäuse (10)  
angeordnete im wesentlichen rechteckförmige Leiterplatte  
(14) aufweist.
- 20        2. Elektromotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß  
der Elektromotor ein Polgehäuse (12) und einen Kommutator  
(16) aufweist und der Kommutator (16) über das Polgehäuse  
(12) hinausragt.
- 25        3. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß ein Bürstenhalter (18)  
vorgesehen ist, der zur Aufnahme der Leiterplatte (14)  
eine Nut (27) oder einen Anschlag (27a) aufweist.
- 30        4. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß Entstörbaulemente (34)  
vorgesehen sind, die direkt auf die Leiterplatte (14)  
aufgebracht sind.

35

5. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatte (14) mit  
mindestens einem ASIC (44) mit integrierten Hallsensoren  
bestückbar ist.
6. Elektromotor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß  
der Bürstenhalter als Steckerpins verwendbare  
Verbindungsbrücken (38) aufweist.
7. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß ein Polgehäuse (12)  
vorgesehen ist, das mit dem Getriebegehäuse (10) mittels  
drei Schrauben verbunden ist.
8. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass sich die Leiterplatte (14)  
mindestens über die Länge des Kommutators (16) erstreckt,  
insbesondere die Länge des Kommutators 1,5-fach,  
vorzugsweise 2- oder mehrfach überrragt.
9. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass der Bürstenhalter (14)  
mindestens ein sich entlang einer Ankerwelle (15)  
erstreckendes Segment (29) trägt, das sich über die  
Leiterplatte (14) hinaus erstreckt und an dessen Ende  
zumindest ein Teil einer Lageraufnahme (32) ausgebildet  
ist.
10. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass der Bürstenhalter (18)  
Halteglieder (30) für Entstörbauelemente (34) aufweist.
11. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass der Bürstenhalter (18) einen

Anschlußstecker (28) aufweist, der mittels bogenförmigen oder brückenförmigen Verbindungsbrücken (38) mit der Leiterplatte (14) verbunden ist.

- 5        12. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterplatte (14) im Bereich des Bürstenfeuers am Kommutator (16), insbesondere auf der dem Kommutator (16) zugewandten Seite, keine Leiterbahnen aufweist.
- 10       13. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine weitere Befestigungseinrichtung außer der Nut (27) am Bürstenhalter (18) vorgesehen ist.
- 15       14. Elektromotor nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine weitere Befestigung der Leiterplatte (14) mittels der Entstörbaulemente (34) vorgenommen ist.
- 20       15. Elektromotor nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterplatte (14) am Segment (29) befestigt ist.
- 25       16. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die im wesentlichen rechteckige Leiterplatte (14) in eine Öffnung (50) des Getriebegehäuses (10) einschiebbar ist.
- 30       17. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatte (14) mit dem Anschlußstecker (28) verbunden ist.
18. Elektromotor nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß eine Flanschverbindung (52) zur Verbindung des

Anschlußsteckers (28) mit dem Getriebegehäuse (10)  
vorgesehen ist.

### Zusammenfassung

Elektromotor, insbesondere zum Heben und Senken der Scheiben  
eines Kraftfahrzeugs, mit einem Getriebe (11) und einem  
5 Getriebegehäuse (10) und einer im Getriebegehäuse (10)  
angeordneten Steuerelektronik wobei die Steuerelektronik  
genau eine, im Getriebegehäuse (10) angeordnete im  
wesentlichen rechteckförmige Leiterplatte (14) aufweist.

10 (Fig. 1a)